

CLIPPEDIMAGE= JP403256223A
PAT-NO: JP403256223A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03256223 A
TITLE: MAGNETIC TRANSFERING METHOD

PUBN-DATE: November 14, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NODA, MAKOTO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SONY CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02052619

APPL-DATE: March 6, 1990

INT-CL (IPC): G11B005/86

US-CL-CURRENT: 360/66

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain the excellent reproduced output of a slave medium even after repeated transferring by regulating relation between the residual coercive force $H_r<SB>1</SB>$ in a longitudinal direction of a master medium and the residual coercive force $H_r<SB>2</SB>$ in a vertical direction of the slave medium.

CONSTITUTION: The residual coercive force $H_r<SB>1</SB>$, $H_r<SB>2</SB>$ is affected greatly by the coercive force H_c of magnetic powder to be used, the distribution of H_c , interaction between particles, degree of orientation and saturation magnetization quantity, and it does not always same as H_c .

Accordingly, the master medium and the slave medium are regulated so as to be

$H_r<SB>1</SB>/H_r<SB>2</SB>\geq 2.0$ by using

$H_r<SB>1</SB>$, $H_r<SB>2</SB>$. At that

time, the demagnetization of the master medium due to a bias magnetic field is

reduced, and even after the repeated transferring, the reproduced output of the

slave medium becomes favorable. The slave medium is provided

with a magnetic
layer whose media are the powder of $\text{MO} \cdot n(\text{Fe}_{2/3}\text{O}_3)$
(here, M is
one of Ba, Sr, Ca, and $n = 5$ to 6) and a binding agent such as
vinyl
chloride.vinyl acetate copolymer, etc.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平3-256223

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)11月14日

G 11 B 5/86

1 0 1 B

8008-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 磁気転写方法

⑯ 特 願 平2-52619

⑰ 出 願 平2(1990)3月6日

⑱ 発 明 者 野 田 誠 東京都品川区北品川6丁目5番6号 ソニー・マグネ・ブ
ロダクツ株式会社内

⑲ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑳ 代 理 人 弁理士 小 池 晃 外2名

明細書

〔産業上の利用分野〕

本発明は、マスター媒体上に記録された情報信号をスレーブ媒体に転写する磁気転写方法に関する。

1. 発明の名称

磁気転写方法

2. 特許請求の範囲

情報信号が記録されたマスター媒体とスレーブ媒体を圧接させてバイアス磁界を垂直方向に強調して印加し、マスター媒体上の上記情報信号をスレーブ媒体に転写する磁気転写方法において、

上記マスター媒体の長手方向の残留保磁力 H_{r1} と上記スレーブ媒体の垂直方向の残留保磁力 H_{r2} の間に

$$\frac{H_{r1}}{H_{r2}} \geq 2.0$$

(但し、 H_{r2} は反磁界補正しない値とする。)

なる関係が成り立つことを特徴とする磁気転写方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の概要〕

本発明は、マスター媒体上に記録された記録信号を垂直方向に強調してバイアス磁界を印加してスレーブ媒体に転写する磁気転写方法において、上記マスター媒体の長手方向の残留保磁力 H_{r1} と上記スレーブ媒体の垂直方向の残留保磁力 H_{r2} の間に成り立つ関係を規定することにより、上記バイアス磁界によるマスター媒体の減磁を減少させ、繰り返し転写後でも優れたスレーブ媒体の転写再生出力が得られる磁気転写方法を提供するものである。

〔従来の技術〕

ビデオ信号やオーディオ信号等が記録された磁気記録媒体を複製する方法としては、予め記録が

なされたマスター媒体にスレーブ媒体をこれらの磁気媒体の磁性層同士が密着するように重ね合わせ、良好な接触状態のもとにバイアス磁界を印加してマスター媒体上の磁氣的記録をスレーブ媒体に転写する、所謂磁気転写方法が知られている。

従来より、磁気転写方法により転写を行う場合には、例えば特公昭52-36004号公報に記載されるように、媒体の長手方向にバイアス磁界が印加される装置が使用されていたが、近年、例えば実開昭63-44214号公報等に見られるように、軟磁性鉄からなる転写ドラムを採用した装置が知られるようになってきている。この装置では、バイアス磁界が垂直方向に強調して印加されることになり、バイアス磁界によるマスター媒体の減磁が抑えられるという利点を有し、例えばビデオテープ等の所謂ソフトテープの作製において実用化されている。

ところで、上述のように、磁気転写方法は、通常ソフトテープ等の大量生産を行うために利用されるので、繰り返し転写後でもマスター媒体の減磁が少ないことが要求される。マスター媒体の減

磁は転写の際のハイアス磁界に依存する。従って、マスター媒体の減磁を抑えるためには、転写の際に必要なバイアス磁界はできるだけ小さいことが望ましい。

一方、転写の際に必要なバイアス磁界とスレーブ媒体の保磁力 H_{c2} は比例関係にある。従って、マスター媒体の減磁を抑えつつ、転写効率を大きくするためには、スレーブ媒体の保磁力 H_{c2} とマスター媒体の保磁力 H_{c1} の間に

$$\frac{\text{マスター媒体の保磁力 } H_{c1}}{\text{スレーブ媒体の保磁力 } H_{c2}} \geq 2.5 \quad (1)$$

なる関係を満たすことが必要であるとされている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、媒体の垂直方向の反転磁界について考える場合、媒体の垂直方向の保磁力はあまり意味をなさない。具体的には、例えば Co を含有する $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ テープやメタルテープ等のように長手角形比 R_s が比較的1に近く、SFD (スイッチング・フィールド・ディストリビュー

ション) が小さい媒体において、この媒体の長手方向の保磁力と長手方向の反転磁界とは良く対応するにもかかわらず、上記媒体の垂直方向の保磁力は垂直方向の反転磁界とは大きく異なることがある。つまり、磁気転写方法において、長手方向にバイアス磁界が印加される場合、マスター媒体とスレーブ媒体の間に

$$\frac{\text{マスター媒体の長手方向の保磁力}}{\text{スレーブ媒体の長手方向の保磁力}} \geq 2.5$$

なる関係を満足させることにより、バイアス磁界によるマスター媒体の減磁を低減させ、良好な特性を得ることが可能であった。ところが、垂直方向にバイアス磁界が印加される場合には、

$$\frac{\text{マスター媒体の垂直方向の保磁力}}{\text{スレーブ媒体の垂直方向の保磁力}} \geq 2.5$$

或いは、

$$\frac{\text{マスター媒体の長手方向の保磁力}}{\text{スレーブ媒体の垂直方向の保磁力}} \geq 2.5$$

のような関係を満足したマスター媒体とスレーブ媒体を組み合わせて用い、スレーブ媒体の最適バ

イアス磁界を印加して転写を行っても、必ずしもマスター媒体の減磁は抑えられないことを本発明者は実験により明らかにした。このため、垂直方向にバイアス磁界を印加する磁気転写方法では、マスター媒体の減磁を抑えつつ、転写効率を大きくするためのマスター媒体とスレーブ媒体の間の条件として、新しい知見が必要とされている。

そこで、本発明はかかる従来の実情に鑑みて提案されたものであって、垂直方向に強調してバイアス磁界を印加して転写を行う際、マスター媒体の減磁を減少させ、繰り返し転写後でも優れたスレーブ媒体の転写再生出力が得られる磁気転写方法を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明の磁気記録媒体は、上述の目的を達成せんものと長期に亘り鋭意研究を重ねた結果、垂直方向にバイアス磁界を印加する磁気転写において、反磁界補正しない上記スレーブ媒体の垂直方向の残留保磁力 H_{r2} が上記マスター媒体の長手方向の

残留保磁力 H_{r1} の $1/2$ 以下とされるようにマスター媒体とスレーブ媒体とを組み合わせて用いることにより、マスター媒体の減磁を抑えつつ、繰り返し転写後でも優れたスレーブ媒体の転写再生出力が得られることを見出すに至った。

本発明は、このような知見に基づいて完成されたものであって、情報信号が記録されたマスター媒体とスレーブ媒体を圧接させてバイアス磁界を垂直方向に強調して印加し、マスター媒体上の上記情報信号をスレーブ媒体に転写する磁気転写方法において、上記マスター媒体の長手方向の残留保磁力 H_{r1} と上記スレーブ媒体の垂直方向の残留保磁力 H_{r2} の間に

$$\frac{H_{r1}}{H_{r2}} \geq 2.0 \quad \dots (2)$$

(但し、 H_{r2} は反磁界補正しない値とする。)

なる関係が成り立つことを特徴とする。

一般に、残留保磁力 (Remanence Coercivity) H_r とは、第1図に示すように、磁気ヒステリシス曲線のレマネンスループ (図中に点線で示す。)

7

ちの長手方向成分に大きく依存する。従って、マスター媒体の減磁を抑えるためには、長手方向成分のバイアス磁界の大きさを小さくする必要がある。このため、マスター媒体は、長手方向に大きな反磁界が生じるもの、つまり長手方向の残留保磁力 H_{r1} が比較的大きいものとされる。

次に、スレーブ媒体にバイアス磁界を垂直方向に強調して印加する場合について考えると、スレーブ媒体に対して垂直方向の反転磁界、即ちスレーブ媒体の垂直方向の残留保磁力 H_{r2} に対応して垂直方向のバイアス磁界が必要になる。このため、スレーブ媒体には、垂直方向の反転磁界が小さいもの、つまり垂直方向の残留保磁力 H_{r2} が小さいものを使用しなければならない。

上記残留保磁力 H_{r1} 、 H_{r2} は使用される磁性粉末の保磁力 H_c や保磁力 H_c の分布、粒子間相互作用、配向度及び飽和磁化量等に大きく影響されるものであって、必ずしも保磁力 H_c と一致せず、従来測定されてきた媒体の保磁力 H_c とは全く異なる場合が珍しくない。従って、この残留保磁力

から求めた保磁力である。即ち、媒体にある磁界を印加し、その磁界を取り去った時に媒体内に残留した磁化を0にするために必要な磁界の大きさと定義される。

本発明では、上記(2)式の関係を満足するマスター媒体とスレーブ媒体の組合せを用いて媒体の垂直方向にバイアス磁界を印加して磁気転写を行う。

上記(2)式の関係は、以下に記す理由によって導かれる。まず、マスター媒体にバイアス磁界を垂直方向に強調して印加する場合について考える。通常マスター媒体に使用されるメタルテープは3000 Gauss 程度の比較的大きな飽和磁化量を有している。このため、マスター媒体の内部には大きな反磁界が生じるので、マスター媒体に印加されるバイアス磁界の大きさは非常に小さくなる。一方、フェライトヘッド等により印加されるバイアス磁界の大きさは高々1200 Oe 程度なので、垂直方向成分のバイアス磁界によるマスター媒体の減磁は非常に少ない。即ち、マスター媒体の減磁はマスター媒体に印加されるバイアス磁界のう

8

H_{r1} 、 H_{r2} を用いてマスター媒体とスレーブ媒体を上記(2)式のように規定することにより、バイアス磁界によるマスター媒体の減磁を減少させ、繰り返し転写後でもスレーブ媒体の転写再生出力が良好とされる。

使用されるスレーブ媒体としては、六方晶系フェライト磁性粉末と結合剤とを主体とする磁性層を形成した磁気記録媒体が使用可能である。

上記六方晶系フェライト磁性粉末としては、一般式



(但し、式中MはBa, Sr, Caのうち少なくとも一種を表し、またnは5~6である。)

で表される六方晶系フェライトの微粒子である。

この場合、保磁力を制御するために、Co, Ti, Ni, Mn, Cu, Zn, In, Ge, Nbのうち少なくとも一種を添加し、上記六方晶系フェライトを構成するFeの一部をこれらの元素で置き換えても良い。例えば(3)式中のMがBaであるマグネットブランバイト型バリウムフェライトにお

ート、ディスク、カード、ドラム等のいずれでもよい。

上述のスレーブ媒体は、磁界転写方法によってマスター媒体から磁気信号が転写される。磁気信号の転写の際に使用される転写装置は、例えばローラ圧着方式やエアークラッピング方式によるものが使用される。ここで、上述の転写装置において、高透磁率材料等からなる転写ドラムを採用すれば、バイアス磁界を垂直方向に強調して印加することができる。

また、使用されるマスター媒体としては、高保磁力の針状金属磁性粉末を用いて磁性層を形成した、所謂金属磁性記録媒体もしくは強磁性金属薄膜を真空蒸着等の方法により蒸着した、所謂蒸着磁気記録媒体を使用することが好ましい。

このマスター媒体の長手方向の残留保磁力 H_{r1} は 1400 Oe 以上であることが好ましい。この範囲は、実用上使用されるバイアス磁界領域に即したマスター用磁気記録媒体の減磁を抑えるのに有効な値である。

15

スレーブ媒体の作製

まず、第1表に示すようにX線粒径、板状比及び保磁力 H_c の異なる3種類のバリウムフェライト磁性粉末 a, b, c を用いて後述する手順に従って5種類のスレーブ媒体 A 乃至 E を作製した。

第1表

	X線粒径 [Å]	板状比	保磁力 H_c [Oe]
磁性粉末 a	700	5	700
磁性粉末 b	580	3	650
磁性粉末 c	570	3	660

磁性塗料の組成

バリウムフェライト 磁性粉末 a ~ c	100 重量部
バインダー樹脂	15 重量部
研削剤 (Al_2O_3)	5 重量部
カーボン	2 重量部
メチルエチルケトン	110 重量部
トルエン	50 重量部
シクロヘキサノン	50 重量部

17

〔作用〕

本発明の磁気転写方法では、マスター媒体の長手方向の残留保磁力 H_{r1} をスレーブ媒体の反磁界補正しない垂直方向の残留保磁力 H_{r2} の2.0倍以上としているので、バイアス磁界の長手方向成分によるマスター媒体の減磁が抑えられる。

また、スレーブ媒体においては、反磁界補正しない垂直方向の残留保磁力 H_{r2} が上述の条件を満たしているため、転写の際に必要なバイアス磁界が小さくて済む。

従って、本発明では、マスター媒体の減磁が大幅に抑えられ、繰り返し転写後でも優れたスレーブ媒体の転写再生出力が得られる。

〔実施例〕

以下、本発明を具体的な実験結果に基づいて説明するが、本発明がこの実施例に限定されるものではないことは言うまでもない。

16

上記の材料をボールミルにて分散混合した後、硬化剤を加えて混合して磁性塗料を調製した。

この磁性塗料をベースフィルム上に塗布して磁性層を形成し、垂直配向処理を行った後、乾燥、ガレンドー処理を施し、硬化させて磁性層を得た。そして、これを切断して $3.0 \mu\text{m}$ 厚のサンプルテープを作製した。

このようにして得られたスレーブ媒体 A ~ E の垂直角形比 R_s (%), M_s (emu/cc), 垂直方向の保磁力 H_{c2} (Oe) 及び垂直方向の残留保磁力 H_{r2} (Oe) は第2表に示す通りであった。

第2表

	使用した 磁性 粉末	スレーブ媒体の諸特性			
		垂直角 形比 R_s	M_s	垂直方向の 保磁力 H_{c2}	垂直方向の残 留保磁力 H_{r2}
スレーブ媒体 A	a	0.80	120	750	820
スレーブ媒体 B	a	0.54	120	760	1140
スレーブ媒体 C	b	0.70	130	770	920
スレーブ媒体 D	b	0.58	129	750	1080
スレーブ媒体 E	c	0.71	160	720	1300

18

マスター媒体の作製

次に、保磁力 H_c がそれぞれ 2000 Oe 及び 1700 Oe であるメタル針状磁性粉末 d、e を用いて後述する手順に従ってマスター媒体 F 及び G を作製した。

磁性塗料の組成

メタル針状磁性粉末 d、e	100 重量部
バインダー樹脂	20 重量部
研磨剤 (Al ₂ O ₃)	10 重量部
カーボン	5 重量部
メチルエチルケトン	110 重量部
トルエン	50 重量部
シクロヘキサノン	50 重量部

上記の材料をボールミルにて分散混合した後、硬化剤を加えて混合して磁性塗料を調製した。

この磁性塗料をベースフィルム上に塗布して磁性層を形成し、長手配向処理を行った後、乾燥、カレンダー処理を施し、硬化させて磁性層を得た。

19

比較例 1~3

上記スレーブ媒体 A、C、E と上記マスター媒体 F 又は G を第 4 表に示す通りに組み合わせて用い、予めヘッド記録された各マスター媒体 F、G 上の磁氣的記録を磁気転写方式によりそれぞれスレーブ媒体 A、C、E に転写した。

第 4 表

	スレーブ媒体の種類	マスター媒体の種類
実施例 1	A	F
実施例 2	C	F
実施例 3	A	G
実施例 4	D	F
比較例 1	B	F
比較例 2	C	G
比較例 3	E	G

上記ヘッド記録においては、トラック幅 22 μ m、ギャップ長 0.25 μ m、コイルの巻き数 23 回のメタル・イン・ギャップヘッドを用い、相対速度 3.133 m/秒、周波数 $f = 4.7$ MHz の最適記録電流により記録を行った。

21

そして、これを切断して 1.0 μ m 厚のサニタリーブを作製した。

このようにして得られたマスター媒体 F 及び G の長手方向比 R : (36)、長手方向の保磁力 H_c : (Oe) 及び長手方向の残留保磁力 H_r : (Oe) は第 3 表に示す通りである。

第 3 表

	使用した磁性粉末	マスター媒体の保持性	
		長手方向の保磁力 H_c	垂直方向の残留保磁力 H_r
マスター媒体 F	d	2100	2170
マスター媒体 G	e	1710	1770

実施例 1~4

上記スレーブ媒体 A、C、D と上記マスター媒体 F 又は G を第 4 表に示す通りに組み合わせて用い、予めヘッド記録された各マスター媒体 F、G 上の磁氣的記録を磁気転写方式によりそれぞれスレーブ媒体 A、C、D に転写した。

20

また、磁気転写はマスター媒体に予め鏡面パターンをヘッド記録しておき、スレーブ媒体と空気圧着した後、バイアス磁界を転写出力が最大となるように印加し、4 m/秒の速度で転写を行った。

なお、転写にはエアー圧着方式の転写装置を使用した。上記エアー圧着方式の転写装置は第 2 図に示すように、フェライトからなるバイアスヘッド (1) (ギャップ長 200 μ m、コイルの巻き数 35 回) と軟磁性鉄により構成される転写ドラム (2) とが対向配置されてなるものである。エアー圧着方式は、バイアスヘッド (1) の後方 (1b) 側から第 1 図中矢印 A で示される空気が送り込まれ、この空気 A がバイアスヘッド (1) の前方 (1a) 側に一するヘッドの側面から対向する転写ドラム (2) の側面に対して所定の圧力を有して吹き出すことによって、転写ドラム (2) の側面にマスター用磁気記録媒体 (3) とスレーブ用磁気記録媒体 (4) とを圧着するものである。このように、バイアスヘッド (1) 側から吹き出す空気の圧力によってマスター用磁気記録媒体 (3) とスレーブ用磁気記録媒体 (4) とを圧着しながら

第5表

	H_{r1}/H_{r2}	H_c/H_{r2}	最適 バイアス 電流 (A)	マスター媒体の減 磁量 (dB)	スレーブ媒体 の再生 出力 (dB)
実施例 1	2.5	2.3	1.5	-0.5	0
実施例 2	2.4	2.2	1.5	-0.5	0
実施例 3	2.2	2.0	1.5	-0.7	0
実施例 4	2.0	2.3	1.3	-1.5	0
比較例 1	1.3	2.8	1.3	-2.5	-0.5
比較例 2	1.6	2.4	1.3	-4.0	-0.9
比較例 3	1.4	2.4	2.2	-5.0	-1.5

バイアスヘッド(1)によってバイアス磁界(バイアス周波数 $f = 200 \text{ KHz}$ の最適バイアス電流)を印加して転写を行った。

ここで、マスター媒体の長手方向の残留保磁力 H_{r1} とスレーブ媒体の垂直方向の残留保磁力 H_{r2} の関係と、繰り返し転写によるマスター媒体の減磁量及びスレーブ媒体の転写再生出力の減衰量について検討した。

第5表は、各実施例1~4及び各比較例1~3において、最適バイアス電流にて100回転写を行った後、マスター媒体の減磁量とそのマスター媒体を使用して転写した場合のスレーブ媒体の転写再生出力(周波数 $f = 10 \text{ MHz}$)をスペクトラムアナライザーを用いて測定した結果を示すものである。

(以下余白)

23

判る。これに対して、比較例1~3は上述のような関係を満たしておらず、繰り返し転写によるマスター媒体の減磁量やスレーブ媒体の転写再生出力の減衰量が実施例1~4のそれらと比較すると著しく大きい。

また、実施例1~4及び比較例1~3はいずれもスレーブ媒体の保磁力 H_{c2} がマスター媒体の保磁力 H_{c1} の $1/2.5$ 以下であるが、比較例1~3については、繰り返し転写によるマスター媒体の減磁量やスレーブ媒体の転写再生出力の減衰量は抑えられていない。また、実施例1、4及び比較例1はいずれも $H_{c1}/H_{c2} = 2.8$ と等しいにもかかわらず、比較例1ではマスター媒体やスレーブ媒体の特性の劣化がはげしい。従って、従来のように、スレーブ媒体の保磁力 H_{c2} とマスター媒体の保磁力 H_{c1} について検討しても必ずしもマスター媒体の減磁やスレーブ媒体の転写再生出力の減衰を抑えられないことが明らかにされた。

更に、実施例1~4を比較すると、 H_{r1}/H_{r2} の値が大きいほど、マスター媒体の減磁量が低減

なお、第5表中のマスター媒体の減磁量は転写前のマスター媒体の出力を0dBとし、スレーブ媒体の再生出力は初回転写時のスレーブ媒体の再生出力を0dBとした場合の値である。

第5表から明らかなように、実施例1~4はマスター媒体の長手方向の残留保磁力 H_{r1} と上記スレーブ媒体の垂直方向の残留保磁力 H_{r2} の間に

$$H_{r1}/H_{r2} \geq 2.0$$

の関係が成り立っており、繰り返し転写によるマスター媒体の減磁量が少なく、それとともにスレーブ媒体の転写再生出力の減衰量が少ないことが

24

化される傾向にあった。

(発明の効果)

以上の結果からも明らかなように、本発明の磁気転写方法では、マスター媒体の長手方向の残留保磁力 H_{r1} がスレーブ媒体の垂直方向の残留保磁力 H_{r2} の2倍以上となるようにマスター媒体とスレーブ媒体を組み合わせているので、繰り返し転写によるマスター媒体の減磁量を抑えることができ、スレーブ媒体の繰り返し転写時における転写再生出力を初回転写再生出力とほぼ同等の値とすることができる。

4. 図面の簡単な説明

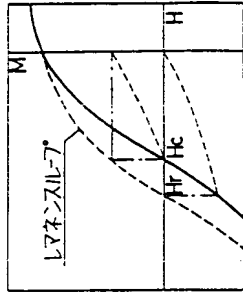
第1図はレマネンスループを説明するための特性図、第2図は磁界転写の際に使用するエアークラッピング方式を説明する模式図である。

特許出願人 ソニー株式会社

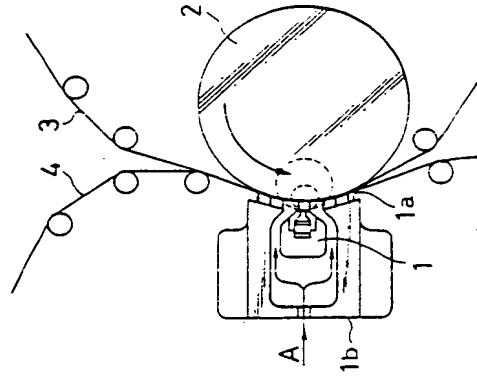
代理人 弁理士 小池 晃(他2名)

25

26



第 1 図



第 2 図

手続補正書 (自発)

平成 2 年 1 2 月 1 9 日

特許庁長官 植 松 敏 殿

1. 事件の表示

平成 2 年特許願第 5 2 6 1 9 号

2. 発明の名称

磁気転写方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

名称 (218) ソニー株式会社

代表者 大賀典雄

4. 代理人

住所 〒105

東京都港区虎ノ門二丁目 6 番 4 号

第 1 1 森ビル 11 階 TEL (508) 8266 (代)

氏名 (6773) 井理士 小池 晃 (他 2 名)

5. 補正命令の日付 自 発

6. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

7. 補正の内容

- (1) 明細書第 9 頁第 5 行目に「反磁界が生じる」とある記載を「反転磁界が大きい」と補正する。

以上

方 式 登 記

